



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of :

Stefan MOELLER et al.

Serial No. : 10/785,484

Filed : February 25, 2004

For : METHOD FOR PRODUCING A HEAT EXCHANGER

**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT(S)**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of each of the below-identified documents, benefit of priority of each of which is claimed under 35 U.S.C. § 119:

COUNTRY	APPLICATION NO.	FILING DATE
Germany	10308015.5	25 February 2003
Europe	03012311.1	28 May 2003
Germany	10316712.9	11 April 2003

Acknowledgment of the receipt of the above documents is requested.

No fee is believed to be due in association with this filing, however, the Commissioner is hereby authorized to charge fees under 37 C.F.R. §§ 1.16 and 1.17 which may be required to facilitate this filing, or credit any overpayment to Deposit Account No. 13-3402.

Respectfully submitted,

*W.B. Millen* # 32,004

I. William Millen, Reg. No. 19,544  
Attorney/Agent for Applicants

MILLEN, WHITE, ZELANO  
& BRANIGAN, P.C.  
Arlington Courthouse Plaza I  
2200 Clarendon Blvd. Suite 1400  
Arlington, Virginia 22201  
Telephone: (703) 243-6333  
Facsimile: (703) 243-6410

Attorney Docket No.: LINDE-0618

Date: August 19, 2004

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 08 015.5  
**Anmeldetag:** 25. Februar 2003  
**Anmelder/Inhaber:** LINDE AKTIENGESELLSCHAFT,  
65189 Wiesbaden/DE  
**Bezeichnung:** Wärmetauscher  
**IPC:** F 28 D, F 28 F

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 05. Februar 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident

Im Auftrag  

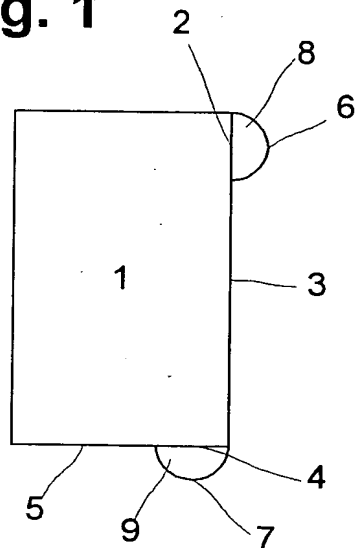

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

## Zusammenfassung

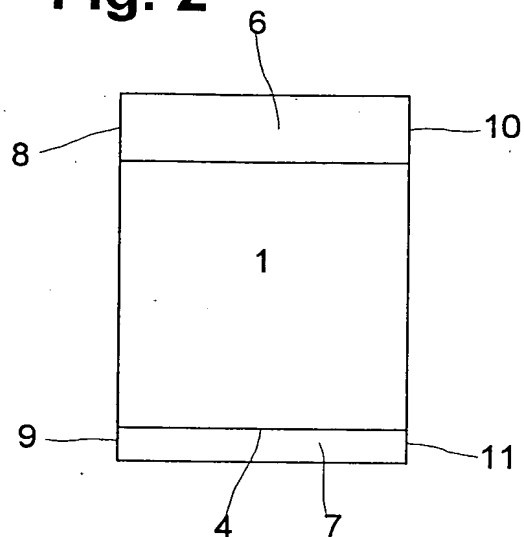
### Wärmetauscher

- Die Erfindung betrifft einen Plattenwärmetauscher mit einem Wärmetauscherblock, der eine Vielzahl von Wärmeaustauschpassagen aufweist. Am Wärmetauscherblock ist ein
- 5 Header angebracht, der sich über zumindest einen Teil einer Seite des Wärmetauscherblocks erstreckt und der eine Strömungsverbindung zwischen einem Teil der Wärmeaustauschpassagen herstellt. Der Header ist mit einem Fluidanschluss versehen, der im Wesentlichen senkrecht zu der Seite des Wärmetauscherblocks angeordnet ist, über der sich der Header erstreckt. (Figur 5)

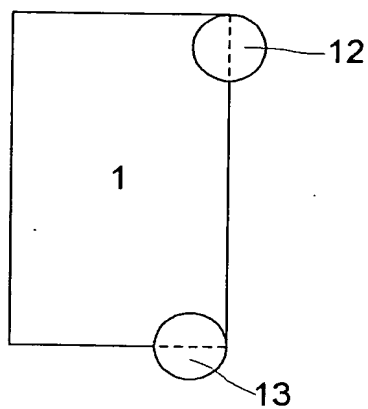
**Fig. 1**



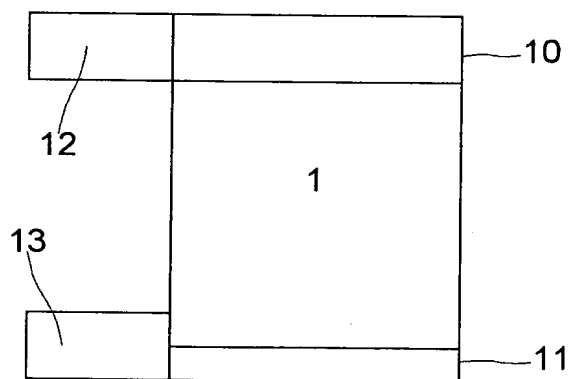
**Fig. 2**



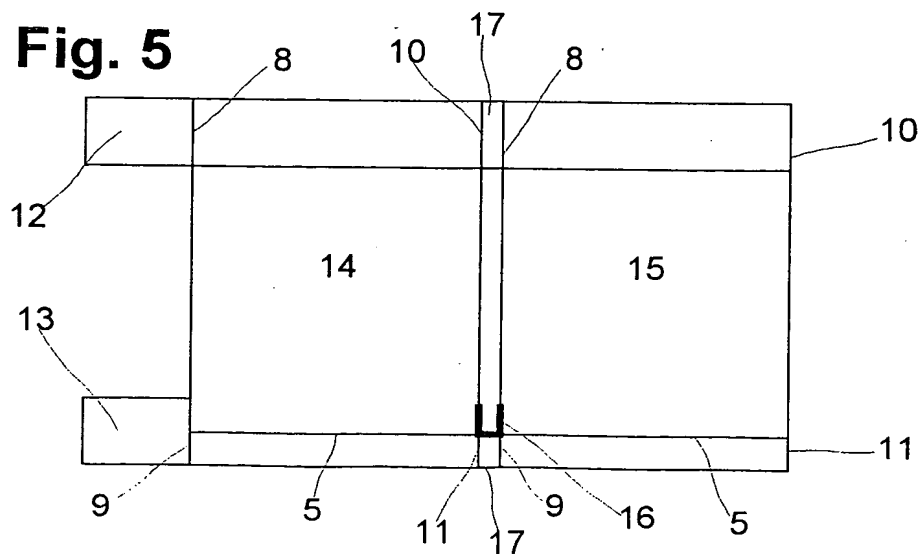
**Fig. 3**



**Fig. 4**



**Fig. 5**



## Beschreibung.

### Wärmetauscher

Die Erfindung betrifft einen Plattenwärmetauscher mit einem Wärmetauscherblock, der eine Vielzahl von Wärmeaustauschpassagen aufweist, wobei am Wärmetauscherblock  
5 ein Header angebracht ist, der sich über zumindest einen Teil einer Seite des Wärmetauscherblocks erstreckt und der eine Strömungsverbindung zwischen einem Teil der Wärmeaustauschpassagen herstellt und der mit einem Fluidanschluss versehen ist.

10 Der Wärmetauscherblock eines Plattenwärmetauschers besteht aus mehreren Lagen von Wärmeaustauschpassagen, die jeweils durch Trennbleche gegeneinander abgegrenzt sind. Abschlussleisten sowie Deckbleche bilden den äußeren Rahmen des Wärmetauscherblocks. Innerhalb einer Lage können weitere Trennleisten vorgesehen  
15 sein, die Wärmeaustauschpassagen für unterschiedliche Stoffströme voneinander trennen.

Der zunächst aus losen Bauteilen bestehende Wärmetauscherblock wird dann in einem Lötoven verlötet, so dass alle Bauteile miteinander dicht verbunden sind. Anschließend werden über den Ein- und Austrittsöffnungen der  
20 Wärmeaustauschpassagen Header aufgeschweißt, die mit einem Fluidanschluss versehen sind. Als Header werden üblicherweise halbzyindrische Schalen eingesetzt. Der Fluidanschluss wird durch Rohrstutzen gebildet, die in dem Halbzyindermantel des Headers gegenüber den Ein- bzw. Austrittsöffnungen angeordnet sind. An diese Rohrstutzen werden die Rohrleitungen für die zu- und abzuführenden Fluidströme  
25 angeschlossen.

Durch geeignete Anordnung von Trennleisten können Plattenwärmetauscher für den gleichzeitigen Wärmeaustausch von vielen Fluidströmen eingesetzt werden. Für jeden der Fluidströme sind dann entsprechende Header über den jeweiligen Ein- und  
30 Austrittsöffnungen der Wärmeaustauschpassagen anzubringen und mit Rohrleitungen zu versehen. Die Verrohrung des Plattenwärmetauschers wird in diesem Fall sehr komplex und aufwändig.

Aufgabe vorliegender Erfindung ist es daher, einen Plattenwärmetauscher zu entwickeln, bei dem der Verrohrungsaufwand möglichst vereinfacht wird.

5 Diese Aufgabe wird durch einen Plattenwärmetauscher der eingangs genannten Art gelöst, bei dem der Fluidanschluss im Wesentlichen senkrecht zu der Seite des Wärmetauscherblocks angeordnet ist, über der sich der Header erstreckt.

10 Der erfindungsgemäße Plattenwärmetauscher weist einen Wärmetauscherblock mit einer Vielzahl von Wärmeaustauschpassagen auf. Die Wärmeaustauschpassagen können in bestimmte Gruppen eingeteilt werden, wobei die Wärmeaustauschpassagen einer Gruppe jeweils zur Führung eines bestimmten Fluidstromes dienen. Über den Ein- bzw. Austrittsöffnungen in die Wärmeaustauschpassagen einer Gruppe sind Header jeweils so angebracht, dass eine Strömungsverbindung zwischen diesen Passagen hergestellt wird.

15 Der Header, teilweise auch als Sammler bezeichnet, deckt einen Teil einer Wärmetauscherblockseite ab und bildet mit dieser einen abgeschlossenen Raum, in den die Ein- oder Austrittsöffnungen einer Gruppe von Wärmeaustauschpassagen münden. Erfindungsgemäß ist der Header mit einem Fluidanschluss versehen, der im  
20 Wesentlichen senkrecht zu der Seite des Wärmetauscherblocks angeordnet ist, über die sich der Header erstreckt.

25 Der Fluidanschluss, d.h. die Öffnung des Headers zu den den jeweiligen Fluidstrom zu- bzw. abführenden Rohrleitungen, ist in einer Ebene angeordnet, die im Wesentlichen senkrecht zu der Ebene liegt, in der sich die entsprechenden Ein- bzw. Austrittsöffnungen in die Wärmeaustauschpassagen befinden. Das heißt, der Fluidanschluss befindet sich gerade nicht direkt gegenüber den Ein- bzw. Austrittsöffnungen.

30 Durch die erfindungsgemäße Ausführung der Header und insbesondere des Fluidanschlusses wird es möglich, alle Fluidanschlüsse auf zwei gegenüberliegenden Seiten des Wärmetauscherblocks, vorzusehen. Häufig ist es sogar möglich, den Plattenwärmetauscher so zu gestalten, dass sich alle Fluidanschlüsse auf derselben Seite des Wärmetauscherblocks befinden. Die Rohrleitungen zum Zu- und Abführen  
35 der miteinander in Wärmetausch gebrachten Stoffströme müssen daher nicht mehr

aufwändig um den Wärmetauscherblock herumgeführt werden. Der Verrohrungsaufwand wird wesentlich verringert.

Vorzugsweise besitzen die Header einen halbkreisförmigen Querschnitt, insbesondere  
5 haben sich halbzyindrische Schalen als Header bewährt. Bei einer solchen halbschalen-förmigen Ausführung des Headers befindet sich der Fluidanschluss dann in einer der beiden halbkreisförmigen Grundflächen. Aus Festigkeitsgründen kann es vorteilhaft sein, die andere der Grundflächen nicht senkrecht, sondern beispielsweise schräg zum Halbzyindermantel zu orientieren.

10

Bei den bisher verwendeten Ausführungen erfolgt die Zu- und Ableitung der Fluidströme über einen Rohrstutzen, der auf die Halbschale geschweißt ist, die an dieser Stelle mit einer entsprechenden Öffnung versehen sein muss, wodurch jedoch die Festigkeit der Halbschale deutlich geschwächt wird. Im Gegensatz dazu befindet  
15 sich der erfindungsgemäße Fluidanschluss nicht im Halbzyindermantel des Headers, sondern in einer der halbkreisförmigen Grundflächen. Bei gleichen Wandstärken weist somit der erfindungsgemäße Header eine höhere Festigkeit als die oben beschriebenen bekannten Header auf. Umgekehrt kann bei einer vorgegebenen Sollfestigkeit bei der Auslegung des erfindungsgemäßen Headers eine geringere  
20 Wandstärke gewählt werden, wodurch die Kosten gesenkt werden.

Einer der Hauptvorteile der Erfindung, nämlich eine Vereinfachung der Verrohrung, kommt insbesondere dann zum Tragen, wenn der Plattenwärmetauscher mehrere Wärmetauscherblöcke aufweist. Aus Fertigungsgründen, beispielsweise aufgrund der  
25 Größe des Lötovens, sind den Abmessungen eines Wärmetauscherblocks Grenzen gesetzt. Sollen größere Mengen an Fluid erwärmt bzw. abgekühlt werden, so ist es erforderlich, zwei oder mehr Wärmetauscherblöcke parallel anzuordnen. Bisher wird bei einer solchen parallelen Anordnung jeder Wärmetauscherblock, wie eingangs beschrieben, mit den entsprechenden Headern und den daran angeschweißten  
30 Rohrstutzen versehen. Für jeden Stoffstrom wird eine Sammelleitung vorgesehen, an die die entsprechenden Rohrstutzen angeschlossen werden. Die Verrohrung solcher Plattenwärmetauscher wird dadurch äußerst aufwändig.

Dagegen werden erfindungsgemäß die Wärmetauscherblöcke nicht über die  
35 Rohrstutzen und eine Sammelleitung strömungsseitig verbunden, sondern der

Fluidanschluss des Headers eines Wärmetauscherblocks wird direkt mit dem Fluidanschluss des Headers eines benachbarten Wärmetauscherblocks verbunden. Vorzugsweise erstreckt sich der Fluidanschluss über den gesamten Querschnitt des Headers und wird unter Beibehaltung des Querschnitts an den benachbarten Header  
5 angeschlossen. Im Ergebnis entsteht so ein durchgehender Header, der sich über alle Wärmetauscherblöcke erstreckt.

Von Vorteil werden bei einem Plattenwärmetauscher mit mehr als einem Wärmetauscherblock die Wärmetauscherblöcke beabstandet nebeneinander  
10 angeordnet, so dass ein Spalt zwischen den Wärmetauscherblöcken bleibt. Die Wärmetauscherblöcke werden vorzugsweise unter Einbau eines Abstandshalters miteinander verbunden, in der Regel miteinander verschweißt. Als Abstandshalter kann beispielsweise ein entsprechend geformtes Blech oder eine Leiste eingesetzt werden.

15 Besonders günstig ist es, wenn der Abstandshalter so im Bereich des Headers angeordnet wird, dass die den Wärmetauscherblöcken zugewandte Seite des Headers im Bereich des Spaltes vollständig durch den Abstandshalter abgedeckt wird. In diesem Fall wird der Raum im Inneren des Headers durch den Header selbst, beispielsweise eine halbrohrförmige Schale, die Seitenwände der  
20 Wärmetauscherblöcke und einen Teil des Abstandshalters begrenzt.

Bei der parallelen Anordnung mehrerer Wärmetauscherblöcke wird besonders deutlich, dass der erfindungsgemäße Header nicht nur zum Verteilen des zugeführten Fluidstromes auf die Wärmeaustauschpassagen bzw. zum Sammeln des aus den  
25 Wärmeaustauschpassagen austretenden Fluids dient, sondern auch zum Zu- bzw. Abführen der entsprechenden Fluidströme.

Dieser Doppelfunktion wird in einer bevorzugten Ausführungsform dadurch weiter Rechnung getragen, dass innerhalb des Headers Mittel zur Strömungsführung des  
30 über den Fluidanschluss zu- oder abgeführten Fluids vorgesehen sind. Beispielsweise kann innerhalb des Headers ein Leitblech angeordnet sein, welches den Raum innerhalb des Headers in einen Strömungsbereich, der bevorzugt zur Zu- und Abführung des Fluids dient, und in einen Verteil-Bereich unterteilt, in dem die Strömung beruhigt ist und eine möglichst gleichmäßige Verteilung des Fluids auf die  
35 Wärmeaustauschpassagen erfolgt.



Die Erfindung sowie weitere Einzelheiten der Erfindung werden im Folgenden anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Hierbei  
5 zeigen:

- Figuren 1 und 2 je eine Seitenansicht eines Wärmetauscherblocks mit zwei Headern,  
Figuren 3 und 4 den Wärmetauscherblock mit erfindungsgemäß angeschweißtem Rohrleitungsstück und  
10 Figur 5 einen erfindungsgemäßen Plattenwärmetauscher mit zwei Wärmetauscherblöcken.

In den Figuren 1 und 2 ist ein Plattenwärmetauscher schematisch dargestellt, wie er  
15 auch aus dem Stand der Technik bekannt ist. Der Plattenwärmetauscher weist einen Wärmetauscherblock 1 mit einer Vielzahl von Wärmeaustauschpassagen auf, die der Übersichtlichkeit halber in den Figuren nicht gezeigt sind. Die Ein- und Austrittsöffnungen einer Gruppe von Wärmeaustauschpassagen befinden sich in dem Bereich 2 an einer Seitenwand 3 des Wärmetauscherblocks 1 bzw. in dem Bereich 4  
20 an der Unterseite 5 des Wärmetauscherblocks 1. Auf die Bereiche 2, 3 mit den Ein- und Austrittsöffnungen sind halbzylindrische Header 6, 7 aufgeschweißt.

In den Figuren 3 und 4 ist der erfindungsgemäße Anschluss der Verrohrung an die Plattenwärmetauscher zu sehen. Die Grundflächen 8, 9 der Halbzylinder 6, 7, d.h. die  
25 Seitenwände der Header 6, 7, dienen als Fluidanschlüsse für die Zu- bzw. Abführung des durch die Wärmeaustauschpassagen geleiteten Fluids. Die beiden anderen Grundflächen 10, 11 der Header 6, 7 sind verschlossen. Auf den Grundflächen 8, 9 werden Rohrleitungen 12, 13 angebracht. Die Rohrleitungen 12, 13 werden mit den Headern 6, 7 dicht verbunden, so dass beispielsweise ein zuströmendes Fluid über  
30 Rohrleitung 12 durch die offene Grundfläche 8 in den Header 6 strömt und in dem Header 6 auf die entsprechenden Wärmeaustauschpassagen verteilt wird. In analoger Weise wird das Fluid nach dem Wärmeaustausch über den Header 7 und die Rohrleitung 13 wieder abgeführt.

Beide Rohrleitungen 12, 13 befinden sich auf derselben Seite des Wärmetauscherblocks 1. Der Anschluss des Wärmetauschers und die weitere Verrohrung sind somit leicht möglich.

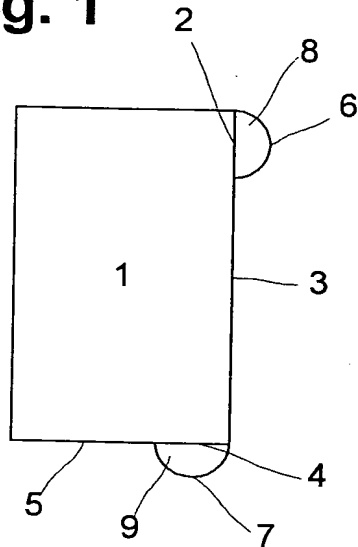
- 5 Figur 5 zeigt einen erfindungsgemäßen Plattenwärmetauscher, der aus zwei Wärmetauscherblöcken 1 besteht. Die Wärmetauscherblöcke 14, 15 sind identisch mit dem in den Figuren 1 und 2 dargestellten Wärmetauscherblock 1 aufgebaut. Gleiche Bauteile sind in den Figuren auch mit denselben Bezugszeichen versehen.
- 10 Die Wärmetauscherblöcke 14, 15 werden zunächst mit ihren jeweiligen Headern 6, 7 einem Dichtigkeitstest und einer Druckfestigkeitsprüfung unterzogen. Nach erfolgreicher Prüfung werden alle Grundflächen 8, 9, 10, 11 der Header 6 und 7 des Wärmetauscherblocks 14 sowie die Grundflächen 8, 9 der Header 6, 7 des Wärmetauscherblocks 15 abgetrennt.
- 15 Die beiden Wärmetauscherblöcke 14, 15 werden dann mit einem Blech 16 im Bereich der Header 7 zusammengeschweißt. Das U-förmige Blech 16 wird so an den Wärmetauscherblöcken 14, 15 befestigt, dass die Basis des U-förmigen Bleches 16 die Unterseiten 5 der beiden Blöcke 14, 15 so verbindet, dass sich eine durchgehende
- 20 Ebene ergibt. In gleicher Weise werden die beiden Wärmetauscherblöcke 14, 15 im Bereich des Headers 6 verbunden.
- 25 An die Grundflächen 8, 9 der Header 6, 7 werden die Rohrleitungen 12, 13 angeschweißt. Zwischen die Header 6 und die Header 7 der beiden Wärmetauscherblöcken 14, 15 wird je ein angepasstes halbrohrförmiges Zwischenstück 17 eingesetzt und mit den Headern 6, 7 sowie dem U-förmigen Blech 16 verschweißt. Fertigungstechnisch hat es sich als besonders günstig erwiesen, die Grundflächen 10, 11 der Header 6, 7 des Wärmetauscherblocks 14 sowie die Grundflächen 8, 9 der Header 6, 7 des Wärmetauscherblocks 15 schräg abzusägen
- 30 und die Zwischenstücke 17 entsprechend tortenstückförmig zu gestalten.

### Patentansprüche

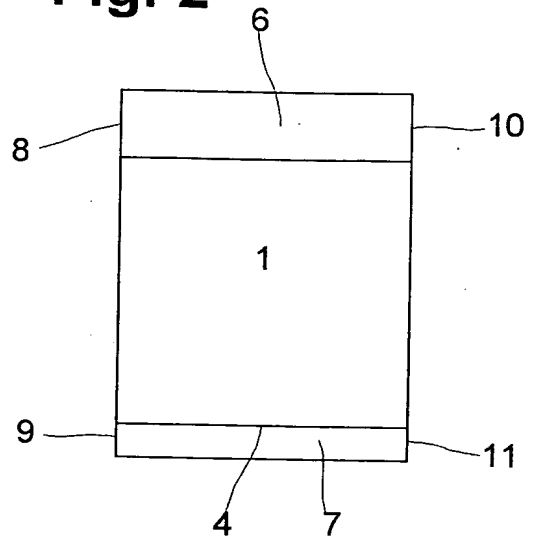
1. Plattenwärmetauscher mit einem Wärmetauscherblock, der eine Vielzahl von Wärmeaustauschpassagen aufweist, wobei am Wärmetauscherblock ein Header angebracht ist, der sich über zumindest einen Teil einer Seite des  
5 Wärmetauscherblocks erstreckt und der eine Strömungsverbindung zwischen einem Teil der Wärmeaustauschpassagen herstellt und der mit einem Fluidanschluss versehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Fluidanschluss im Wesentlichen senkrecht zu der Seite des Wärmetauscherblocks angeordnet ist, über der sich der Header erstreckt.  
10
2. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Header einen halbkreisförmigen Querschnitt besitzt.
3. Plattenwärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch  
15 gekennzeichnet, dass innerhalb des Headers Mittel zur Strömungsführung des über den Fluidanschluss zu- oder abgeführten Fluids vorgesehen sind.
4. Plattenwärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch  
20 gekennzeichnet, dass der Plattenwärmetauscher mehrere Wärmetauscherblöcke aufweist und der Header eine Strömungsverbindung zwischen Wärmeaustauschpassagen verschiedener Wärmetauscherblöcke herstellt.
5. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die  
25 Wärmetauscherblöcke beabstandet nebeneinander angeordnet sind und der Spalt zwischen den Wärmetauscherblöcken so mittels eines Bleches oder einer Leiste verschlossen ist, dass die den Wärmetauscherblöcken zugewandte Seite des Headers durch die Seitenflächen des Wärmetauscherblockes oder das Blech oder die Leiste vollständig abgedeckt ist.  
30

1 / 1

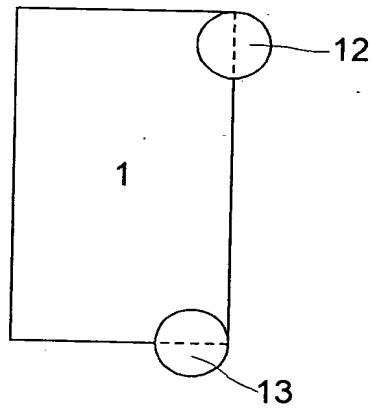
**Fig. 1**



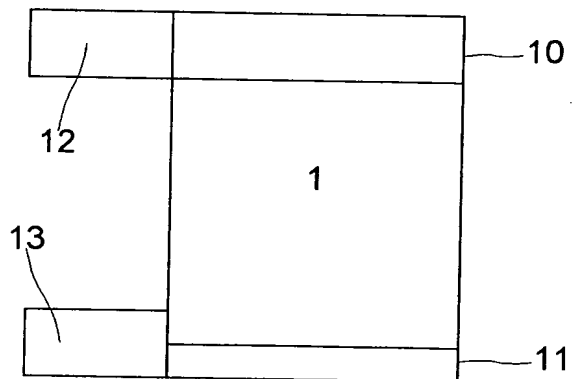
**Fig. 2**



**Fig. 3**



**Fig. 4**



**Fig. 5**

